

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 06-204290
 (43) Date of publication of application : 22. 07. 1994

(51) Int. Cl. H01L 21/60
 H01L 21/321

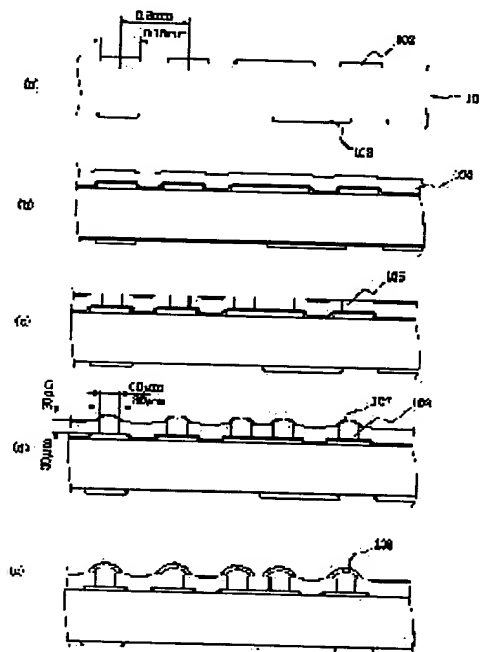
(21) Application number : 04-348348 (71) Applicant : CANON INC
 (22) Date of filing : 28. 12. 1992 (72) Inventor : YOSHIZAWA TETSUO
 MIYAZAKI TOYOHIDE
 KONDO HIROSHI
 SAKAKI TAKASHI
 TERAYAMA YOSHIMI

(54) MANUFACTURE OF CIRCUIT BOARD AND CONNECTION METHOD BETWEEN THE ELECTRIC CONNECTION MEMBER AND ELECTRIC CIRCUIT PART

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a manufacturing method which forms an electric conductor member designed to connect an electric circuit component to a circuit board with a specified amount of projection and shape more simply and a connection method between the circuit board and the electric circuit component.

CONSTITUTION: The manufacturing method of a circuit board 101 provides a process which installs a second insulation material at least to one partial area of the surface of a first electric insulation material with a definite film thickness and a process which bores a plurality of holes in a specified area of the second electric insulation material and partially exposes circuit patterns 102 and 103 installed on the surface of the first electric insulation material. Furthermore, this manufacturing method provides at least a process which fills an electric conductor material in the hole flush with the surface of the electric insulation material or in a projecting manner and a process which eutectoid-forms an adhesive resin layer on the surface of the electric conductor member from an adhesive resin solution based on an electro phoretic method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision]

of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-204290

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl.⁵H01L 21/60
21/321

識別記号

311 S

庁内整理番号

6918-4M

9168-4M

FI

H01L 21/92

技術表示箇所

F

審査請求 未請求 請求項の数13(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平4-348348

(22)出願日 平成4年(1992)12月28日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 吉沢 徹夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

(72)発明者 宮崎 豊秀

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

(72)発明者 近藤 浩史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

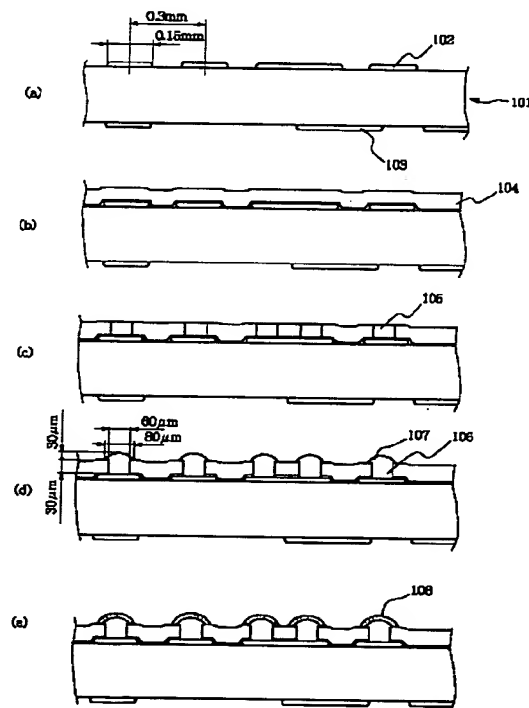
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回路基板の製造方法及び前記電気接続部材と電気的回路部品との接続方法

(57)【要約】

【目的】 回路基板に電気回路部品を接続するための電気的導電部材を所望の突出量と形状で、より簡単に形成する製造方法及び回路基板と電気回路部品との接続方法を提供することにある。

【構成】 本発明による回路基板の製造方法は、第1の電気的絶縁材の面の少なくとも一部分に一定の膜厚で第2の電気的絶縁材料を設ける工程と、前記第2の電気的絶縁材料の所望の領域に複数の穴を設け、前記第1の電気的絶縁材の面に設けられた回路パターンの一部を露出する工程と、前記穴に前記第2の電気的絶縁材料の表面と同一面または突出するように前記電気的導電部材を充填する工程と、前記電気的導電部材の表面に、接着性樹脂溶液から電気的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程と、を少なくとも有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の電氣的絶縁材料中に埋設された複数の電氣的導電部材を有し、前記電氣的導電部材の一端が前記第1の電氣的絶縁材料の一方の面において露出しており、また、前記電氣的導電部材の他端が前記第1の電氣的絶縁材料の他方の面において露出している回路基板の製造方法において、

前記第1の電氣的絶縁材の面の少なくとも一部分に一定の膜厚で第2の電氣的絶縁材料を設ける工程と、

前記第2の電氣的絶縁材料の所望の領域に複数の穴を設け、前記第1の電氣的絶縁材の面に設けられた回路パターンの一部を露出する工程と、

前記穴に前記第2の電氣的絶縁材料の表面と同一面または突出するように前記電氣的導電部材を充填する工程と、

前記電氣的導電部材の表面に、接着性樹脂溶液から電氣的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程と、を少なくとも有することを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項2】 第1の電氣的絶縁材料中に埋設された複数の電氣的導電部材を有し、前記電氣的導電部材の一端が前記第1の電氣的絶縁材料の一方の面において露出しており、また、前記電氣的導電部材の他端が前記第1の電氣的絶縁材料の他方の面において露出している回路基板と、

少なくとも1以上の接続部を有し、該接続部において前記電氣的導電部材の少なくとも1つの一端と接続される少なくとも1つ以上の電気回路部品と、

の接続方法において、

前記第1の電氣的絶縁材料の面の少なくとも一部分に一定の膜厚で第2の電氣的絶縁材料を設ける工程と、

前記第2の電氣的絶縁材料の所望の領域に複数の穴を設け、前記第1の電氣的絶縁材の面に設けられた回路パターンの一部を露出する工程と、

前記穴に前記第2の電氣的絶縁材料の表面と同一面または突出するように前記電氣的導電部材を充填する工程と、

前記電氣的導電部材の表面に、接着性樹脂溶液から電氣的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程と、

前記接着性樹脂層が共析形成された前記電氣的導電部材の1つ以上と、電気回路部品の接続部の1つ以上との接続を、熱圧着により前記接着性樹脂層を流動化させて前記電氣的導電材料と前記電気回路部品の接続部とを電氣的に接続する工程と、

を少なくとも有することを特徴とする回路基板と電気回路部品との接続方法。

【請求項3】 第1の電氣的絶縁材料中に埋設された複数の電氣的導電部材を有し、前記電氣的導電部材の一端が前記第1の電氣的絶縁材料の一方の面において露出しており、また、前記電氣的導電部材の他端が前記第1の

電氣的絶縁材料の他方の面において露出している回路基板の製造方法において、

前記第1の電氣的絶縁材料の面の少なくとも一部分に一定の膜厚で電氣的絶縁材料を設ける工程と、

前記第2の電氣的絶縁材料の所望の領域に複数の穴を設け、前記第1の電氣的絶縁材の面に設けられた回路パターンの一部を露出する工程と、

前記穴に前記第2の電氣的絶縁材料の表面と同一面または突出するように前記電氣的導電部材を充填する工程と、

前記電氣的導電部材の表面に、金属粉末を含有させた接着性樹脂溶液から電氣的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程と、

を少なくとも有することを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項4】 第1の電氣的絶縁材料中に埋設された複数の電氣的導電部材を有し、前記電氣的導電部材の一端が前記第1の電氣的絶縁材料の一方の面において露出しており、また、前記電氣的導電部材の他端が前記第1の電氣的絶縁材料の他方の面において露出している回路基板と、

少なくとも1以上の接続部を有し、該接続部において前記電氣的導電部材の少なくとも1つの一端と接続される1つ以上の電気回路部品と、

の接続方法において、

前記第1の電氣的絶縁材料の面の少なくとも一部分に一定の膜厚で第2の電氣的絶縁材料を設ける工程と、

前記第2の電氣的絶縁材料の所望の領域に複数の穴を設け、前記第1の電氣的絶縁材の面に設けられた回路パターンの一部を露出する工程と、

前記穴に前記電氣的絶縁材料の表面と同一面または突出するように前記電氣的導電部材を充填する工程と、

前記電氣的導電部材の表面に、金属粉末を含有させた接着性樹脂溶液から電氣的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程と、

前記接着性樹脂層が共析形成された前記電氣的導電部材の1つ以上と、電気回路部品の接続部の1つ以上との接続を、熱圧着により前記接着性樹脂層を流動化させて前記電氣的導電材料と前記電気回路部品の接続部とを直接及び／又は前記金属粉末を介して電氣的に接続する工程と、

を少なくとも有することを特徴とする回路基板と電気回路部品との接続方法。

【請求項5】 前記電氣的導電部材の表面に、接着性樹脂溶液から電氣的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程の前あるいは後のいずれか一方に、前記第2の電氣的絶縁材料の一部又は全てを除去する工程を有することを特徴とする請求項1、または3に記載の回路基板の製造方法。

【請求項6】 前記電氣的導電部材の表面に、接着性樹

脂溶液から電気的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程の前あるいは後のいずれか一方に、前記第2の電気的絶縁材料の一部又は全てを除去する工程を有することを特徴とする請求項2、または4に記載の回路基板と電気回路部品との接続方法。

【請求項7】 前記金属粉末の平均粒は、 $0.05\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ であり、前記導電性接着樹脂層に含有される前記金属粉末は、 $30\text{wt}\%$ ～ $95\text{wt}\%$ であることを特徴とする請求項3に記載の回路基板の製造方法。

【請求項8】 前記金属粉末の平均粒は、 $0.05\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ であり、前記導電性接着樹脂層に含有される前記金属粉末は、 $30\text{wt}\%$ ～ $95\text{wt}\%$ であることを特徴とする請求項4に記載の回路基板と電気回路部品との接続方法。

【請求項9】 前記金属粉末の融点は、前記電気的導電材料の融点より低いことを特徴とする請求項3に記載の回路基板の製造方法。

【請求項10】 前記金属粉末の融点は、前記電気的導電材料の融点より低いことを特徴とする請求項4に記載の回路基板と電気回路部品との接続方法。

【請求項11】 前記熱圧着の温度は、前記電気的導電材料の融点と、前記金属粉末の融点との間の温度であることを特徴とする請求項9に記載の回路基板の製造方法。

【請求項12】 前記電気的導電部材は、互いに電気的に絶縁状態の複数の導電部材で1つの電気的接続部をなすことを特徴とする請求項1、または3に記載の回路基板の製造方法。

【請求項13】 前記電気的導電部材は、互いに電気的に絶縁状態の複数の導電部材で1つの電気的接続部をなすことを特徴とする請求項2、または4に記載の回路基板と電気回路部品との接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、回路基板の製造方法および電気回路部品の回路基板への接続方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、樹脂・セラミック・金属回路基板、リードフレームと電気回路部品との接続はコネクタ方法、はんだ付け方法、ワイヤボンディング方法、TAB (Tape Automated bonding) 方法、CCB (Controlled collapsed Bonding) 方法、異方性導電膜を用いる方法、ゼブラゴムを用いる方法等が公知である。

【0003】 ところが、これらの方法においては、隣接する接続部同士が接触しないようにする為の最小ピッチが比較的大きいため、接続部同士のピッチに小さいものが要求される場合には対応できないという問題があった。更に、これらの方法では配線長が長くなるために抵抗値の増大、浮遊容量の増大、L成分の増大を招く、ま

たたとえ配線長が短くてもS (電気抵抗率 $\Omega \cdot \text{cm}$) の値が大きいために抵抗値が増大し電気的特性上問題があった。特に高周波電気回路では顕著であった。

【0004】 このような問題点を解決すべく、絶縁保持体中に複数の導電部材を相互に絶縁して保持させた構成をなす電気的接続部材、又は絶縁保持体の内部及び/又は保持体面上で配線されており、接続導電部材の両端が前記保持体の両面に保持体の面と同一もしくは突出して露出している構成をなす電気的接続部材を用いて電気回路部品同士を電気的に接続する方法が提案されている

(特開昭63-224164、特開昭63-216351、特開平02-049385、USP4,926,549等)。

【0005】 図10(a)、(b)は、このような1つの電気的接続部材を用いた電気回路部品間の電気的接続を示す模式図であり、図中1は電気的接続部材、2、3は接続すべき電気回路部品を示す。電気的接続部材1は、金属又は合金からなる複数の棒状の導電部材4を、各々の導電部材4同士を電気的に絶縁して、電気的絶縁材料からなる薄板上の保持体5中に保持した構成をなし、導電部材4の両端を各々パンプ8及び9として電気回路部品2及び3側に突出してある(図10(a)参照)。

【0006】 そして、一方の電気回路部品2の接続部6と導電部材4のパンプ8とを、また、他方の電気回路部品3の接続部7と導電部材4のパンプ9とを各々例えば押圧により圧着する。また、熱圧着、超音波加熱法等によって金属化および/又は合金化する事により接続し、電気回路部品2、3同士を電気的に接続する(図10(b)参照)。

【0007】 ところで上記電気的接続部材1を製造する方法として図11(a)～(e)に示す方法が提案されている。この方法は、まず、導電材製の銅箔10上に前記保持体5となる感光性樹脂11を塗布する(図11(a)参照)。次に、後工程で前記導電部材4を埋設する所定の位置を露光、現像することにより、感光性樹脂11に穴12を形成して銅箔10を露出させる。次いで、温度を上げて感光性樹脂11を硬化させる(図11(b)参照)。そして穴12内の近傍の銅箔10のエッチングを行ない穴12の下部に凹部13を形成する(図11(c)参照)。

【0008】 その後、銅箔10に対する金等のめっき処理を行なう事により、凹部13及び穴12内に導電部材4を充填していき、凹部13内に前記パンプ9を形成し、また感光性樹脂11の上面にパンプ8を形成する(図11(d)参照)。

【0009】 その後、銅箔10を金属エッチングによって除去する事により、前記電気的接続部材1が完成する(図11(e)参照)。

【0010】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記の図10に示すような熱圧着等によって金属化及び／又は合金化する事により、電気回路部品の接続部と導電部材のバンプとを接続する方法では、接続時に電気回路部品が熱に曝されるため低耐熱性のものでは接続できないという問題がある。

【0011】ところで、高温加熱によらず比較的低温の接着により電気的接続を図る方法が既に公知になっている（特開昭63-151031号公報）。この方法は紫外線硬化樹脂が塗布された回路基板の電極とバンプ付き半導体素子の電極とを位置決め、圧着し、紫外線を照射して樹脂の硬化収縮を利用することにより電気的接続を行なうが、この方法では樹脂の配合が難しく、所望の樹脂を得るのに技術的な課題が多い。

【0012】また、隣接する接続部に樹脂が存在するため熱膨張係数の差が大きいために、剥れが生じたり、クラックが生じ易すかったりする等の品質上の問題が生じたりする。

【0013】またさらに前記の図10に示す様な電気的接続部材を用いて、電気回路部品の接続同士を接続する方法では、電気的接続部材の両方の面を接続しなければならなくなることから1接続力所について2カ所の接続が必要となり接続信頼性が減ずるという問題がある。またさらに上記の図11に示すような電気的接続部材の製造方法にあつては、導電部材を感光性樹脂から突出させる突出量は銅エッチング工程と金めっき工程の2工程によるために、両方のバンプを均一に突出させることがむずかしくなる。またバンプ形状が両方の面とも均一な形状でなくなると接続の信頼性がなくなるといふ問題点が生ずる。

【0014】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、電気的接続部材低温接続用の突起物（バンプ）を形成する方法を提供するとともに、低温で容易に信頼性良く電気回路部品を回路基板に接続する方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載された回路基板の製造方法は、第1の電気的絶縁材の面の少なくとも一部分に一定の膜厚で第2の電気的絶縁材料を設ける工程と、前記第2の電気的絶縁材料の所望の領域に複数の穴を設け、前記第1の電気的絶縁材の面に設けられた回路パターンの一部を露出する工程と、前記穴に前記第2の電気的絶縁材料の表面を同一面または突出するように前記電気的導電部材を充填する工程と、前記電気的導電部材の表面に、接着性樹脂溶液から電気的泳動法により接着性樹脂を共析形成する工程と、を少なくとも有している。

【0016】本発明の請求項2に記載された回路基板と電気回路部品との接続方法は、第1の電気的絶縁材料の面の少なくとも一部分に一定の膜厚で第2の電気的絶縁

材料を設ける工程と、前記第2の電気的絶縁材料の所望の領域に複数の穴を設け、前記第1の電気的絶縁材の面に設けられた回路パターンの一部を露出する工程と、前記穴に前記第2の電気的絶縁材料の表面と同一面または突出するように前記電気的導電部材を充填する工程と、前記電気的導電部材の表面に、接着性樹脂溶液から電気的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程と、前記接着性樹脂層が共析形成された前記電気的導電部材の1つ以上と、電気回路部品の接続部の1つ以上との接続を、熱圧着により前記接着性樹脂層を流動化させて前記電気的導電材料と前記電気回路部品の接続部とを電気的に接続する工程と、を少なくとも有している。

【0017】本発明の請求項3に記載された回路基板の製造方法は、第1の電気的絶縁材料の面の少なくとも一部分に一定の膜厚で電気的絶縁材料を設ける工程と、前記第2の電気的絶縁材料の所望の領域に複数の穴を設け、前記第1の電気的絶縁材の面に設けられた回路パターンの一部を露出する工程と、前記穴に前記第2の電気的絶縁材料の表面と同一面または突出するように前記電気的導電部材を充填する工程と、前記電気的導電部材の表面に、金属粉末を含有させた接着性樹脂溶液から電気的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程と、を少なくとも有している。

【0018】本発明の請求項4に記載された回路基板と電気回路部品との接続方法は、第1の電気的絶縁材料の面の少なくとも一部分に一定の膜厚で第2の電気的絶縁材料を設ける工程と、前記第2の電気的絶縁材料の所望の領域に複数の穴を設け、前記第1の電気的絶縁材料の面に設けられた回路パターンの一部を露出する工程と、前記穴に前記電気的絶縁材料の表面と同一面または突出するように前記電気的導電部材を充填する工程と、前記電気的導電部材の表面に、金属粉末を含有させた接着性樹脂溶液から電気的泳動法により接着性樹脂層を共析形成する工程と、前記接着性樹脂層が共析形成された前記電気的導電部材の1つ以上と、電気回路部品の接続部の1つ以上との接続を、熱圧着により前記接着性樹脂層を流動化させて前記電気的導電材料と前記電気回路部品の接続部とを直接及び／又は前記金属粉末を介して電気的に接続する工程と、を少なくとも有している。

【0019】

【実施例】〈実施例1〉本発明に係る実施例を図1及び図2に基づいて説明する。図1は回路基板の製造方法の例を示すものであり、図2は電気回路部品と回路基板との接続方法の例を示すものでありともに断面図である。

【0020】以下本実施例をより詳細に説明する。

【0021】図1(a)に示すようにガラス布基材エポキシ樹脂銅張積層板である両面回路基板101を用意する。

【0022】回路基板101は両面に回路パターン102、103を有しており、最小線幅0.15mm、最小

ピッチ0.3mm、厚さ18 μ mの銅箔回路パターンである。なおここでは銅スルーホール、はんだレジストは説明に使用しないので省略してある。

【0023】次に図1(b)に示すように30 μ m厚さのネガ型感光性エポキシ樹脂シート104を回路パターン102側に貼り付ける。

【0024】その後図1(c)に示すようにフォトマスクを介して紫外線を照射し(露光)、現像を行う。本実施例の場合光が曝された部分に現像後エポキシ樹脂が残り光を照射していない部分は現像によりエポキシ樹脂が除去され穴105を形成し銅パターン102を露出させる。次に公知である回路パターン103にマスキングを(不図示)して図1(d)に示すように電解金めっきをし穴105に金を埋設し、エポキシ樹脂シート104の面から突出するまでめっきを続けバンプ107を形成する。なおバンプは高さ30 μ m、フォトリン径60 μ m、外径80 μ mであった。次に図1(d)で得たものをエポキシエステル系の電着溶液の中に入れ、回路基板101の回路パターン102を陰極にし対極のステンレス板を陽極にし、液温20~25 $^{\circ}$ Cの範囲で、pH8~9で印加電圧50~200Vの任意の電圧、電流密度0.5~3A/dm²、処理時間2~6分でカチオン電着を行い、その後できた電着塗膜を乾燥させた。乾燥条件は100~140 $^{\circ}$ Cのオープンにて10~60分間である。塗膜の厚さは20~30 μ mであった。その後回路パターン103のマスキングを除去し、図1(e)の回路基板101を得た。すなわち図1(d)で得たバンプ表面に接着性樹脂層であるBステージのエポキシ樹脂塗膜108が形成されている。

【0025】基板材質は本実施例ではNEMA規格のG10、FR-4クラスを使用した。CEM-3、紙エポキシ、紙フェノール基板等樹脂基板でもよく、又両面回路基板でなくとも片面でも多層回路基板でもよい。また樹脂基板でなくともセラミック基板、ガラス基板、シリコン基板等の回路基板でもよい。

【0026】また今回エポキシ樹脂シートを用いたが、ポリイミド樹脂シートでもよく、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、フッ素系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂等々の樹脂でもよい。

【0027】以後シートにこだわらずこれら溶状樹脂を塗布してもよい。

【0028】また今回エポキシエステル系でのカチオン電着を行ったが、ポリエステル系、アクリル系、ポリイミド系、ポリアミド系、アクリル・メラミン系、ポリアクリル酸系、ウレタン系等の樹脂をベースにして電着を行ってもよい。

【0029】以後電着においてはこれら樹脂をベースにしたものを用いてもよい。

【0030】電着塗膜の厚さは20~30 μ mであったが、接合に適した任意の厚味でもよい。

【0031】図2は図1(e)で得た回路基板101に電気回路部品である半導体素子を接続する図であり

(a)は接続前、(b)は接続後の状態を示すものである。

【0032】まず図1(e)で得た回路基板101とアルミニウムでできた接続部112を複数固有し、接続部112以外はSiNのパッシベーション膜113で覆われている半導体素子111を用意する。半導体素子111の接続部112と回路基板101のバンプ107を半導体素子111の外形と回路基板101のパターンとをパターン確認で位置決めし(図2(a))、熱圧着により半導体素子111の接続部112と回路基板101のバンプ107を接続させた。

【0033】接続温度は170 $^{\circ}$ C1分間で作業を行った。

【0034】その後150 $^{\circ}$ C30分間樹脂をキュアさせて、電気回路装置を得た。

【0035】接続後電気検査は良好であり、接続強度も充分であった。

【0036】〈実施例2〉実施例2を図3に示す。図3は電気回路部品を回路基板へ接続した断面図を示す。

【0037】実施例2で用いた回路基板は実施例1すなわち図1(e)で製造された回路基板101を、電気回路部品としては、フレキシブル回路基板151を用いた。

【0038】フレキシブル回路基板151はポリイミド樹脂シート152上に回路パターン153が形成されており、回路パターン153の材料は銅箔であり接続部は銅箔上に金めっきが施されている。最小線幅は0.15mm、最小ピッチは0.3mm、厚さは18 μ mの銅箔であった。

【0039】回路基板の導電材料とフレキシブル回路基板の接続部との接続は実施例1の方法と同じ。

【0040】なお本第2実施例では電気回路部品としてフレキシブル回路基板を用いたがリジッド回路基板でもよく、又ポリイミド樹脂でなくともポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンテレナフタレート等の樹脂シートでもよい。

【0041】〈実施例3〉実施例3を図4、図5に示す。図4は回路基板の製造方法を示し、図5は電気回路部品を回路基板に接続する方法を示し、ともに断面図である。

【0042】図4は実施例1で用いた同一回路基板であり、図1(d)まで実施例1と同一工程でありそれを図4(d)に示す。

【0043】まず図4(d)に示す回路基板101を用意し、ポリエステル系樹脂溶液に架橋剤と触媒の混合溶液に平均粒径5 μ mのNi金属粉末を攪拌混合した溶液中で図4(d)に示す回路基板のパターンを陽極とし、陰極にステンレス板を用いて印加電圧50~100Vで

任意の時間電着処理を行った。その後加熱処理をして図4(e)の金106のバンプ107上に導電性接着層115を形成した。図4(e)で示した図が本第3実施例の回路基板の製造方法で得られた回路基板であり、導電性接着樹脂115は樹脂中にNi金属粉末が含有されたものである。導電性接着層の厚味は20~50 μ mが好ましい。

【0044】図5は図4(e)で得られた回路基板101に電気回路部品である半導体素子を接続する図であり(a)は接続前、(b)は接続後の状態を示すものである。

【0045】先ず図1(e)で得られた回路基板とA1でできた接続部112を複数個有し、接続部112以外はSiNのパッシベーション膜113で覆われている半導体素子111を用意する。半導体素子111の接続部112と回路基板101のバンプ107を位置決めし(図5(b))、熱圧着により半導体素子111の接続部112と回路基板101のバンプ107をNi金属粉末を介しておよび/または直接接続させた。

【0046】接続温度は150℃1分間で作業を行い、その後樹脂をキュアした。接続後、電気検査は良好であり、接続強度も充分であった。

【0047】(実施例4) 実施例4を図6、図7に示す。図6は回路基板の製造方法を示した図である。

【0048】先ず図6(a)に示すようにNEMA規格FR-4の回路基板101を用意する。回路基板101は両方の面に回路パターン102、103を有している他に内部にも回路パターン109を有している三層多層回路基板である。以後実施例1と同様な工程であるがめっきは銅めっきにした。図6(b)に示すように銅110と銅のバンプ107を有した回路基板を得る。

【0049】その後エポキシ樹脂シートと剥し除去し図6(c)の回路基板101を得る。その後実施例3のNi金属粉末にかえて平均粒径8 μ mのはんだ粉末を実施例3と同様な方法で電着し図6(d)を得る。

【0050】図6(d)は回路基板101のパターン102、103と銅110の表面に導電性接着層を有したものである。導電性接着層は接着性樹脂中にはんだ粉末を含有しているものである。

【0051】図7は図6(d)で得られた回路基板101に電気回路部80である半導体素子をパッケージングしたQFP IC131、チップコンデンサ133、チップ抵抗135を接続した図である。

【0052】接続は230℃のリフロー炉で加熱し導電性接着層121に含有されているはんだを溶融させて接続してある。

【0053】ここでQFP IC131は電極であるリードフレームの足132をバンプ上に接着させて、チップコンデンサの133の電極134をバンプ上に接着させて、またチップ抵抗は電極134をバンプ上に接着

させてリフローした。接着は素子搭載時に50~100℃の範囲に加熱させてマウンターにて搭載した。

【0054】(実施例5) 実施例5を図8、図9に示す(ともに断面図である)。

【0055】図8は回路基板の製造方法を示す図である。

【0056】先ず図8(a)に示すようにアルミナセラミック回路基板141を用意する。回路基板141上には最終層が金メッキでできている回路パターン102が描かれている。

【0057】図8(b)に示すように回路基板141のパターン102を有する面にシランカップリング剤をスピンナー塗布し、120℃1時間加熱後ポリイミド樹脂溶液を同じくスピンナー塗布し350℃30分加熱しイミド化を行いポリイミド樹脂142を積層した。その後図8(c)に示すように回路パターン102上に高エネルギー線であるエキシマレーザーにて穴105をあけ、回路パターン102を露出させた。

【0058】その後図8(d)に示すように回路パターンを陰極にし電解金めっきをし穴105に金106を埋設させポリイミド樹脂142よりも突出させてめっきを続けバンプ107を得た。

【0059】次に図8(e)に示すようにエキシマレーザーをポリイミド樹脂142に照射させポリイミドの膜厚を薄くした。これでみかけ上バンプ107の高さを高くしたことになる。

【0060】次に実施例1で示した電着により、金バンプ107の露出している部分にエポキシ接着性樹脂を堆積させ図8(f)で示す回路基板141を得た。

【0061】図9に図8で得たバンプ107上に接着性樹脂であるポリイミド樹脂142で被覆された回路基板141と複数の接続部112を有する半導体素子111を用意し、接続前(a)、接続後(b)の状態を示す。接続は実施例1に示すものと同じ方法をとった。

【0062】なお上述した各実施例においては、高エネルギー線であるエキシマレーザーを使用した、エキシマレーザー以外にもYAGレーザー、CO²レーザーでもよく、又湿式によるエッチングでもよい。

【0063】また回路基板材質はアルミナセラミック以外の高純度アルミナセラミック基板、SiN基板、SiC基板等のセラミック基板、ガラス基板、シリコン基板等でもよい。シリコン基板の場合表面層にSiO²絶縁膜を設ける必要がある。また基板上のパターンは本実施例では最終層が金パターンを用いたが、銀、銅、Al、Ni、W、Mo、In、Sn等のパターンでもよいし、複数の金属層および又は合金層でもよい。また今回は1層セラミック基板を用いたが内側に回路パターンを有する多層回路基板を用いてもよい。

【0064】上述した実施例の1つによると熱圧着にて接着性樹脂層を軟化させ流動せしめて回路基板の導電材

料と電気回路部品の接続部とを接続させ、接着性樹脂で回路基板の導電部材の一部分および／又はそれ以外の部分と電気回路部品の接続部の一部分および／又はそれ以外の部分とを接着および／又は樹脂の硬化収縮により固定するものである。

【0065】従って接着性樹脂を流動させる程度の低い温度で接合できる点に特徴を有するものである。

【0066】また更に上述した実施例の1つによると回路基板上の導体パターン上にパターンとは導通状態であって、個々に絶縁状態にて設けた一部又は全てに微粒金属粉体又は粉末を含有させた導電性接着性樹脂層で被覆された導電材料を凸形状状態の突起物（パンプ）を形成せしめる回路基板の製造方法が得られる。

【0067】更に上述した実施例の1つによると熱圧着にて導電性接着性樹脂を軟化させ、回路基板の導電材料と電気回路部品の接続部とを直接におよび／又は導電性接着性樹脂中に含有している微粒金属粉体又は粉末を介して接続するものである。

【0068】更に、上述した実施例の1つによると前記導電性接着性樹脂中に含有している微粒金属粉体または粉末は導電部材より低い融点の材料を用いた回路基板の製造方法を示しており、その回路基板を用いて回路基板と電気回路部品とを微粒金属粉体又は粉末を熱圧着により溶融させて接続する方法が得られる。この方法を用いると接着性樹脂で回路基板と電気回路部品とが固定される他に溶融金属で金属化および／又は合金化で固定されるため固定が強固になるとともに電気抵抗値が低くなるとともに大電流を流せるという効果が生じる。また導電材料より低温で接続できるということは言うまでもない。

【0069】更に上述した実施例の1つによると前記導電性接着性樹脂中に含有している微粒金属粉体又は粉末の平均粒径が $10 \sim 0.05 \mu\text{m}$ の範囲で、粉体又は粉末の含有量を $30 \sim 95 \text{ wt} \%$ の範囲の回路基板を製造する方法と、該回路基板と電気回路部品との接続方法が提供される。これらを越える範囲のものを用いると金属粉体または粉末が接着性樹脂に固定されなかったり接続後の抵抗値が大きくなったりして接続の信頼性が得られなかったりする。また金属粉体又は粉末の粒度がそろっていた方が接続の信頼性が良い。

【0070】更に上述した実施例の1つによると当該パンプは電気回路部品の接続部を電気的に接続するものであり、パンプの均一な突出形状突出量が接続の信頼性に寄与する。

【0071】本実施例ではそれらパンプの均一な突出形状、突出量を自由にコントロールすることを可能にするものである。

【0072】すなわち図11に示す電気的接続部材は両方の面に均一な形状を作るために工程数が多かったが、それに比し本発明は工程数が少ないために比較的均一な

パンプ形状が作り易い。

【0073】またパンプの形状を変えるためには、パンプの穴径を変化させれば良い。

【0074】ところが図12(a)(b)の例に示すように穴径Aを穴径Bのように大きくした場合、導電材料の突出形状が変化し、すなわちBの場合パンプ中央部が凹状になり、突出量はさほど大きくならないような状態になる。またパンプの穴径を変化させても突出量が思ったより変わらない場合、1接続部に2ヶ以上の導電部材を設ければ良い。このようにすれば接続強度が増大するとともに大電流が流せる。さらに突出量又は、突出高さを大きくしたい場合は導電材料形状後に電気絶縁材料又は電気絶縁シートの一部又は全てをエッチングにより除去すれば良い。本場合所望パンプ高さ・量が要求される場合特に1接続部に接続される電気回路部品の接続部の形状・大きさが異なる場合等に顕著な効果が得られる。

【0075】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の回路基板にあっては低温接合可能でかつ均一形状でコントロール可能な量、高さのパンプを有する回路基板を容易に得ることのできる製造方法である。従ってこの回路基板に電気回路部品を接続する方法にあっては低温接合が可能となり接続信頼性の良い接続が可能となり、回路基板と電気回路部品の選択の範囲が広がるとともに品質の良い回路基板と電気回路部品とを接続した電気回路装置を得ることができる。

【0076】また回路基板と電気回路部品との熱膨張差を導電材料で吸収可能なことより品質の良い電気回路装置を得ることができる。さらにパンプを微細にすることができると高密度接合が可能となる。また接続部と接続距離（＝導電部材）が短いことにより電気特性の良い電気回路装置が得られる。

【0077】即ち、本発明は比較的低温で容易に接続できるパンプを有する回路基板ができることと、低温で回路基板と電気回路部品との接合ができるため接続がし易く回路基板、電気回路部品の選択の自由度が広がる。

【0078】また本発明は、均一な形状の電気回路接続用のパンプが形成しやすくなりパンプ形状、パンプ突出量を自由にコントロールできるため適正量のパンプを有する回路基板ができる。

【0079】従って、この回路基板を用いて電気回路部品を接続した場合、信頼性良いものが得られる。

【0080】またこの回路基板を用いて接続した場合、次の有利な点が挙げられる。

【0081】すなわち、回路基板パターンを微細にすることにより微細接続ができる。

【0082】また本接続の場合電気回路部品の接続部と回路基板のパターンとの距離が短いため電気抵抗値が小さくなり、又浮遊容量が小さくなるために電気特性の良い接合体が得られる。

【0083】また電気回路部品の接続部は導電材料を介して回路基板のパターンに接続されていることより、導電材料の高さを高くすると熱応力が緩和される。この効果は電気回路部品と回路基板の熱膨張差が大になればなる程効果が大きくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】回路基板の製造方法を説明する断面概念図である。

【図2】回路基板と電気回路部品との接続方法を説明する断面概念図である。

【図3】第2実施例の回路基板と電気回路部品との接続方法を説明する断面概念図である。

【図4】第3実施例の回路基板の製造方法を説明する断面概念図である。

【図5】第3実施例の回路基板と電気回路部品との接続方法を説明する断面概念図である。

【図6】第4実施例の回路基板の製造方法を説明する断面概念図である。

【図7】第4実施例の回路基板と電気回路部品との接続方法を説明する断面概念図である。

【図8】第5実施例の回路基板の製造方法を説明する断面概念図である。

【図9】第5実施例の回路基板と電気回路部品との接続方法を説明する断面概念図である。

【図10】電気的接続部材の従来例である。

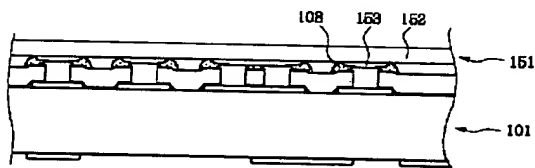
【図11】電気的接続部材の製造方法の従来例である。

【図12】電気的導電部材の突出形状の説明図である。

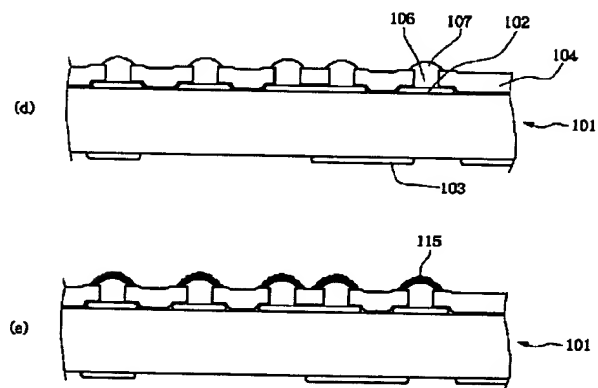
【符号の説明】

- 1 電気的接続部材
- 2 電気回路部品
- 3 電気回路部品

【図3】



【図4】



4 導電部材

5 保持体

6 接続部

7 接続部

8 パンプ

9 パンプ

10 銅箔

11 感光性樹脂

12 穴

10 13 凹部

101 回路基板

102 回路パターン

103 回路パターン

104 ネガ型感光性エポキシ樹脂シート

105 穴

106 金

107 パンプ

108 エポキシ樹脂膜

109 回路パターン

20 110 銅

111 半導体素子

112 接続部

113 パッシベーション膜

115 導電性接着層

131 QFP IC

132 リードフレームの足

133 チップコンデンサー

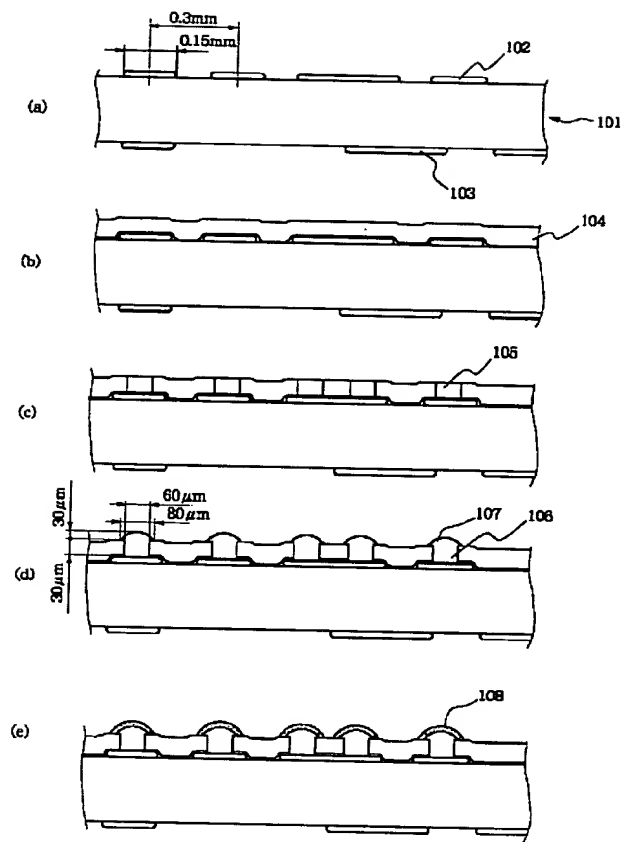
134 電極

135 チップ抵抗

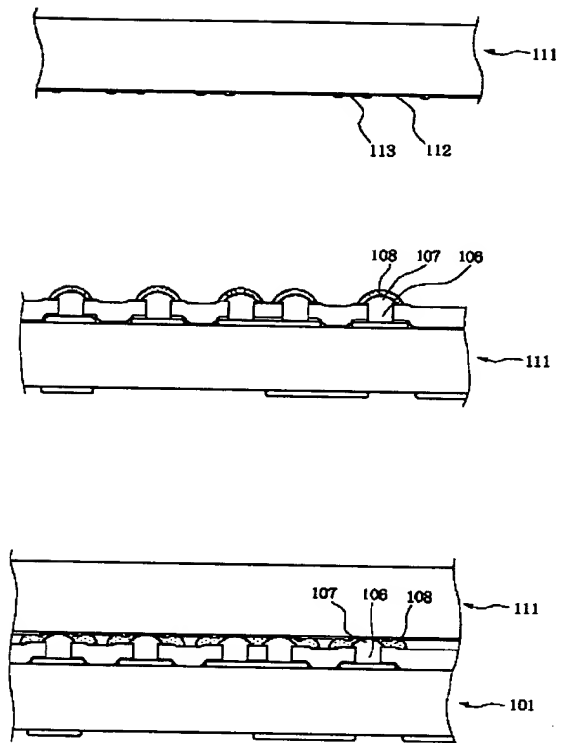
30 141 回路基板

142 ポリイミド樹脂

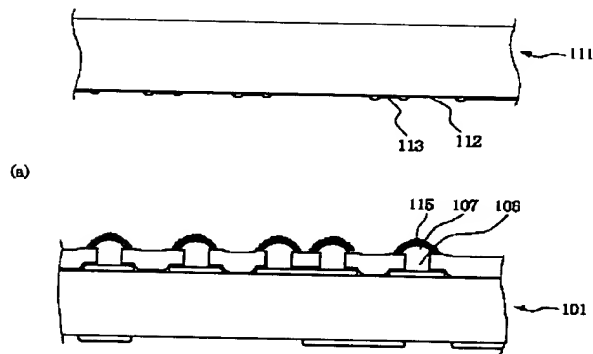
【図1】



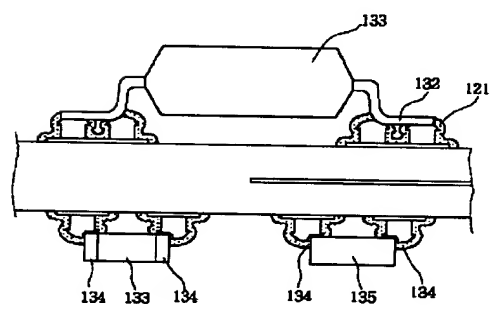
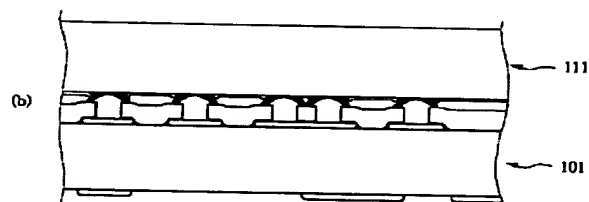
【図2】



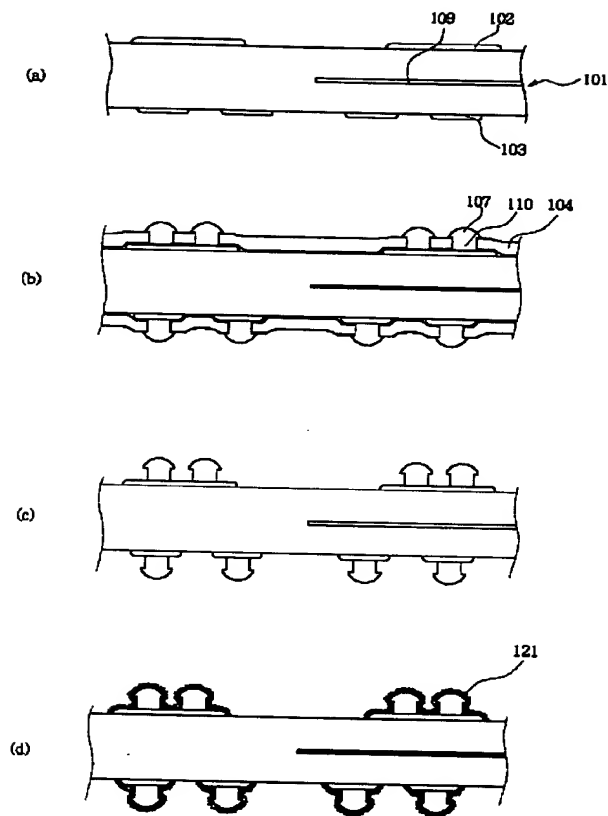
【図5】



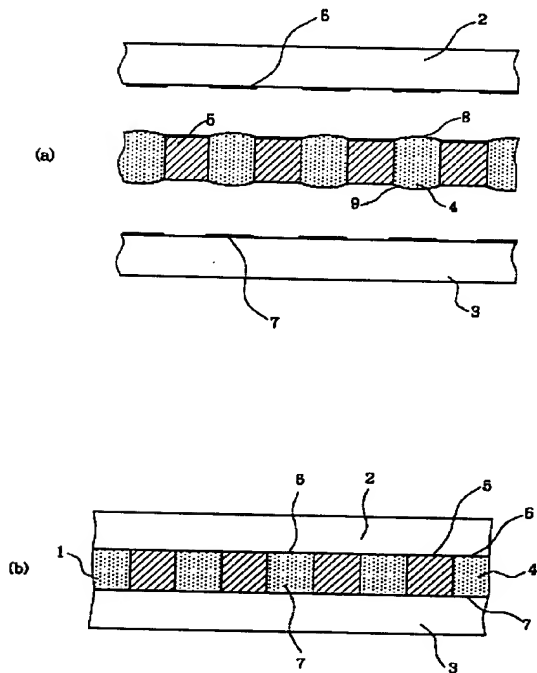
【図7】



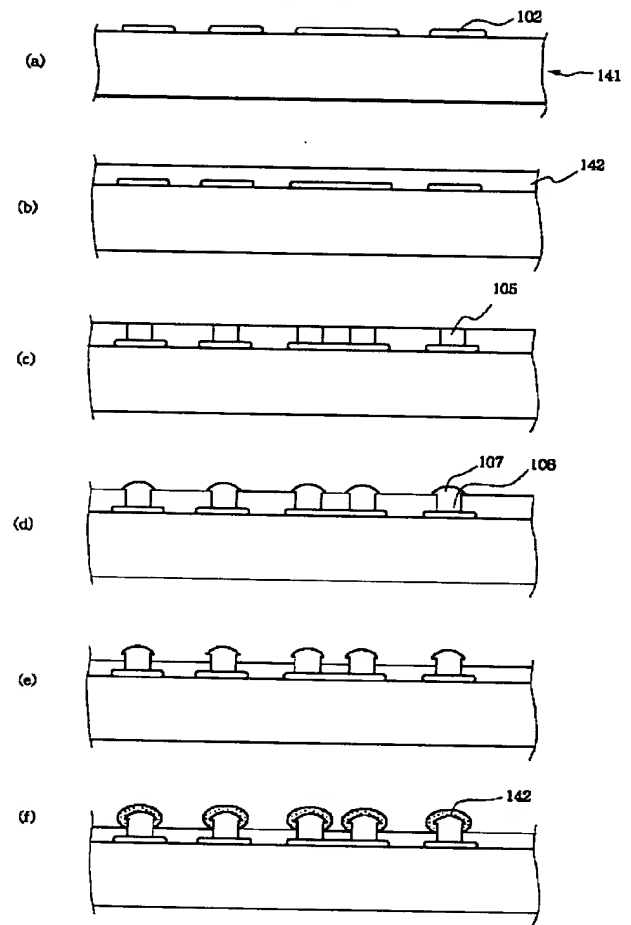
【図 6】



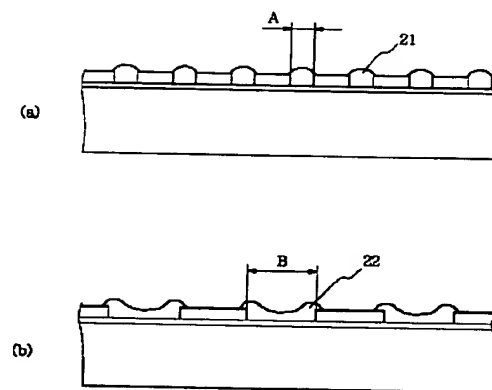
【図 10】



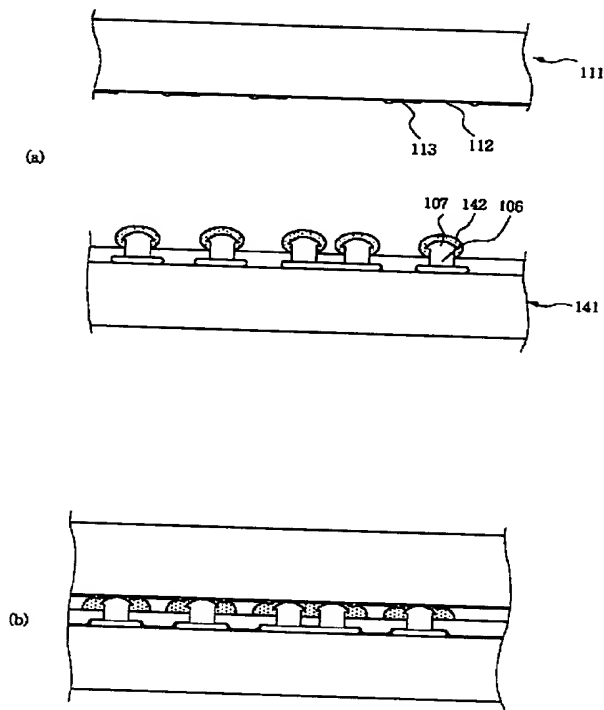
【図 8】



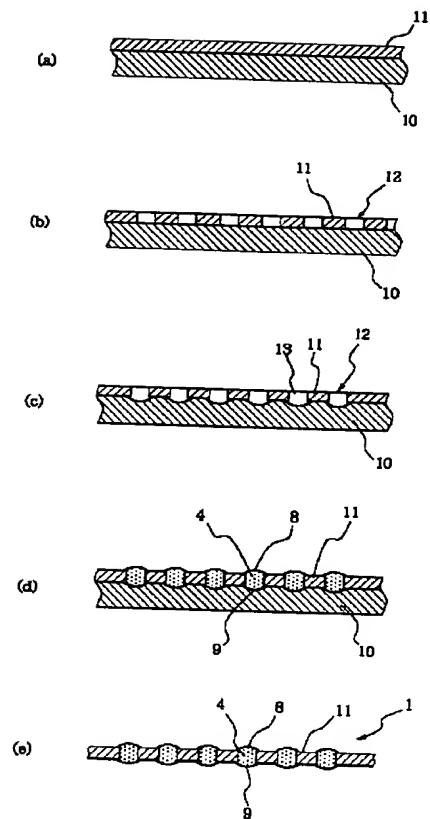
【図 12】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 榊 隆
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72) 発明者 寺山 芳実
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内